



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000284235 A**(43) Date of publication of application: **13.10.00**

(51) Int. Cl.

G02C 7/02
C08J 7/04
G02B 1/04

(21) Application number: **11095087**(22) Date of filing: **01.04.99**(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**

(72) Inventor: **YOSHIZAWA MITSUAKI**
TAKESHITA KATSUYOSHI
KINOSHITA ATSUSHI

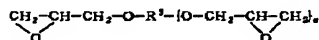
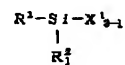
(54) **PLASTIC LENS**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

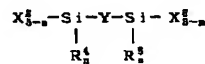
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to sufficiently develop dyeability and the impact resistance of a primer layer by incorporating specific compounds into a hard coating layer.

SOLUTION: The following three are incorporated into the hard coating layer. (A) The particulates consisting of ³¹ kind of the metal oxide of the metal selected from Si, Sn, etc., of 1 to 100 mμ in grain size and/or the composite particulates composed of ³² kinds of the metal oxides selected from Si, Al, etc. (B) The organic silicon compounds expressed by formula I, where R1 is an organic group having a polymerizable reaction group; R2 is a 1-6C hydrocarbon group; X1 is a hydrolyzable group and 1 is 0 or 1. (C) The compounds of one or ³² kinds selected from the group of the compds. expressed by formula II or formula III, where R3 is 2-36C hydrocarbon groups and may include -O-, -OH group; m is 1 or 2; R4 and R3 are 1-6C hydrocarbon groups; X2 and X3 are hydrolyzable groups; Y is an organic group including a carbonate group or epoxy group and n is 0 or 1.



II



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-284235
(P2000-284235A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 C 7/02		G 0 2 C 7/02	4 F 0 0 6
C 0 8 J 7/04		C 0 8 J 7/04	F
G 0 2 B 1/04		G 0 2 B 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-95087

(22) 出願日 平成11年4月1日 (1999. 4. 1)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72) 発明者 吉沢 光昭
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内
(72) 発明者 竹下 克義
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内
(74) 代理人 100093388
弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチックレンズ

(57) 【要約】

【課題】 レンズ基材にプライマー層およびハードコート層を設けたプラスチックレンズにおいて、レンズ被染色性、耐衝撃性およびレンズ各種品質の全て良好なレンズを提供する。

【解決手段】 プラスチックレンズ基材上にプライマー層および特定の成分を含んだハードコート層をこの順に設けたプラスチックレンズ。

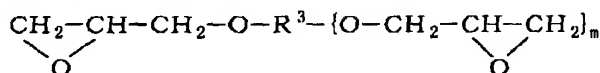
【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックレンズ基材上にプライマー層、ハードコート層、をこの順番に設けたプラスチックレンズであって、前記ハードコート層が下記成分

(A)、(B) および (C) を含有することを特徴とするプラスチックレンズ。

(A) 粒径1〜100ミリミクロンのSi、Sn、Sb、Ce、Zr、Tiから選ばれる1種以上の金属の金属酸化物からなる微粒子および／またはSi、Al、Sn、Sb、Ta、Ce、La、Fe、Zn、W、Zr、In、Tiから選ばれる2種以上の金属酸化物から構成される複合微粒子。

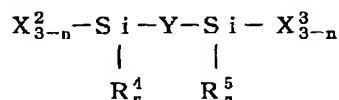
(B) 下記一般式 (1) で表される有機ケイ素化合物 *



(式中、R³は炭素数2～36の炭化水素基であり、
 O⁻、-OH基を含んでも良い。mは1または2で
 ある。

一般式 (3)

【化3】



(式中、R⁴、R⁵は炭素数1～6の炭化水素基である。X²、X³は加水分解性基である。Yはカーボネート基、またはエポキシ基を含む有機基であり、nは0または1である。)

【請求項2】 前記ハードコート層上に、さらに無機物質からなる反射防止膜層を設けたことを特徴とする請求項1記載のプラスチックレンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

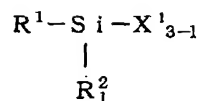
【発明の属する技術分野】本発明は、プラスチックレンズ基材上にプライマー層、ハードコート層をこの順に設けた、耐衝撃性、被染色性、耐擦傷性等に優れたプラスチックレンズに関する。

【0002】

【従来の技術】アクリル系、メタクリル系、ビニル系、ポリカーボネート系、ウレタン系およびアリル系の透明なプラスチック材料は、ガラスに比べ、耐衝撃性、軽量性、加工性、被染色性等の性質が優れている為、レンズ、透明ガラス等、光学用材料として、無機ガラスに替わって多量に使用されている。特に眼鏡レンズ材料として用いる場合、耐衝撃性、軽量性、染色性の良さから、従来よりジエチレングリコールビスアリルカーボネートが多く使用されてきた。さらにジエチレングリコールビスアリルカーボネートは屈折率が1.5であるため、レンズ度数が強度の場合、マイナスレンズではコバが、ブ

*一般式 (1)

【化1】



(式中、 R^1 は重合可能な反応基を有する有機基、 R^2 は炭素数1～6の炭化水素基である。 X^1 は加水分解性基であり、1は0または1である)。

(C) 下記一般式(2)あるいは(3)で表される化合物の群より選ばれる、1種あるいは2種以上の化合物。

一般式 (2)

【化2】

ラスレンズでは中心が厚くなりユーザーから好まれていなかった。そこで近年ではフッ素以外のハロゲン原子、イオウ原子、ベンゼン環構造を樹脂構造に導入する事によって高屈折率化したプラスチック材料が、眼鏡レンズ材料として使用されている。

【0003】低屈折率、高屈折率を問わずこれらのプラスチック材料は、無機ガラスに比べ、耐摩耗性、耐薬品性等が劣るという欠点を有する。そこで、これらの欠点を改良する手段として、該プラスチック材料より形成したプラスチックレンズ基材上にハードコート層を設けることが行われている。例えば、特公昭57-2735号公報には、コロイダルシリカとエポキシ基含有アルコキシシランからなる非染色タイプの熱硬化塗料が、また、特公昭56-34033、同55-29102号公報には、エポキシ基含有アルコキシシランとテトラアルコキシシランを主成分とする非染色タイプの熱硬化塗料が、また、特公昭63-61981号公報には、コロイダルシリカとシラノールの部分縮合物および橋かけ剤を主成分とする可染色タイプの熱硬化塗料が、また、特開昭59-231501号公報には、コロイダルシリカとエポキシ基含有アルコキシシランと多官能性エポキシ化合物からなる可染色タイプの熱硬化塗料が、また、特開昭59-102964、同58-222160号公報にはジシランを主成分とする熱硬化塗料が開示されており、それぞれ、耐薬品性、耐摩耗性等の向上がはかられている。さらにこれらのコロイダルシリカを主成分としたハードコートは屈折率が約1.5と低いため、前記の高屈折率化したプラスチックレンズ基材上に設けた場合、プラスチックレンズ基材とハードコート層の屈折率の差によって干渉縞が発生し、外観の悪い物となってしまう。そこでコロイダルシリカに替わって屈折率の高い金属の酸化物微粒子のコロイド状分散体を使用して、干渉縞の発生を押さえることが行われている。例えば特公昭61-54331号公報、特公昭63-37142号公報で

はAl、Ti、Zr、Sn、Sbの無機酸化物微粒子のコロイド状分散体を使用したハードコート技術が、特開平1-301517号公報では二酸化チタンと二酸化セリウムの複合ゾルの製造方法が、特開平2-264902号公報ではTiとCeの複合無機酸化物微粒子、特開平3-68901号公報ではTi、Ce、Siの複合無機酸化物を有機ケイ素化合物で処理した微粒子を使用したハードコート技術が開示されている。特に眼鏡レンズの表面に用いるハードコート層の場合には、耐候性、耐摩耗性、ハードコート組成物のポットライフの長さ等から、Tiの酸化物微粒子および、またはTiと他の1種以上の金属との酸化物の複合微粒子が多く使用されている。

【0004】次にプラスチック材料は前述した通り無機ガラス材料と比べて耐衝撃性が優れているが、プラスチックレンズといえども、あまりに過酷な使用条件では破損することがある。また眼鏡レンズにおいてはFDA落球試験によるテストが行われているが、基準をクリアしない物もある。さらに近年、眼鏡レンズにピンで耳かけの部分固定した、枠の無いタイプの眼鏡が好まれているが、このタイプの眼鏡は従来の枠のある眼鏡より加工時、使用時にレンズのピン加工部分が破損しやすいという欠点がある。そこでプラスチックレンズ基材とハードコート層の間にプライマー層を設け、レンズの強度を向上させる試みが行われている。例えば特開平5-25299号公報にはブロックイソシアネートとポリオールからなる2成分系ポリウレタンプライマーが、特開平9-329701号公報にはあらかじめポリウレタン化した樹脂からなるプライマーが、特開平6-331803号公報にはエポキシ樹脂からなるプライマーが、特開平9-127301号公報にはポリビニルアセタール樹脂からなるプライマーが、さらに特開平9-136978号公報には近年の高屈折率化したプラスチックレンズ基材に対応して、高屈折率樹脂を用いた高屈折率プライマーがそれぞれ開示されている。

【0005】次にプラスチックレンズは染色が容易であることから、レンズを染色加工によってカラー化しファッション性、遮光性を持たせることが行われている。眼鏡レンズの場合には染色加工の方法として、加熱した水あるいは、有機溶剤の浴槽に分散染料を分散させた染色浴を調整し、この染色浴にレンズを浸漬させるいわゆる浸漬法が主として行われている。プラスチック眼鏡レンズの場合、染色加工を施す手順としてはレンズ基材の段階で染色加工を施す手順と、前述の可染色タイプハードコートを設けた後に染色加工を施す手順とがある。ただし納期が早いことやコストの点から、可染色ハードコートを設けた後に染色加工を施す手順の方が望ましい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】プラスチックレンズ基材上にプライマー層、ハードコート層をこの順に設けた

レンズにおいて、ハードコート膜が金属酸化物を主成分とする非染色タイプのハードコートの場合には、ハードコート加工後に染色加工を施すことができず、レンズ基材の段階で染色加工を施すため、レンズ製造手順としては前述したように望ましくなかった。またハードコート膜が可染色タイプのハードコートの場合には、ハードコート加工後に染色加工を施すことが可能である。しかし、可染色タイプハードコートとプライマー層との染色剤の染まり方の差から染色ムラが発生しやすい問題があった。また、可染タイプのハードコートは樹脂系の被染色成分を含有するため、非染色タイプハードコートよりもどうしても耐摩耗性が劣る傾向がある。さらにハードコート層の下にプライマー層を設けたレンズは下にプライマー層があるにもかかわらず、ハードコート層のみ設けたレンズよりも耐摩耗性が劣る傾向がある。そのためプライマー層と可染色タイプハードコート層を設けたレンズでは、満足する被染色性、耐摩耗性を両立させることが困難であった。またプライマー層を設けたレンズでは、その上に設けたハードコート層の成分によって、プライマーの耐衝撃性の性能が左右されることがある。ハードコート層の成分によってはプライマー層を設けているにもかかわらず、耐衝撃性が十分発現されない物もあった。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は、前記の課題を解決するために鋭意検討を行ったところ、プライマー層の上に設けるハードコート層として特定の成分を少なくとも含んだハードコート層を用いることによって、達成されることを見いだした。

【0008】すなわち本発明は、プラスチックレンズ基材上にプライマー層、ハードコート層、をこの順番に設けたプラスチックレンズであって、前記ハードコート層が下記成分(A)、(B)および(C)を含有することを特徴とする。

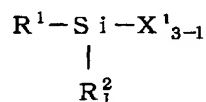
【0009】(A) 粒径1~100ミリミクロンのSi、Sn、Sb、Ce、Zr、Tiから選ばれる1種以上の金属の金属酸化物からなる微粒子および/またはSi、Al、Sn、Sb、Ta、Ce、La、Fe、Zn、W、Zr、In、Tiから選ばれる2種以上の金属酸化物から構成される複合微粒子。

【0010】(B) 下記一般式(1)で表される有機ケイ素化合物

一般式(1)

【0011】

【化4】



【0012】(式中、R¹は重合可能な反応基を有する

有機基、 R^2 は炭素数1～6の炭化水素基である。 X^1 は加水分解性基であり、1は0または1である。

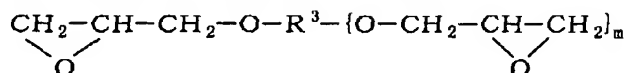
【0013】(C) 下記一般式(2)あるいは(3)で表される化合物の群より選ばれる、1種あるいは2種以*

*上の化合物。

【0014】一般式(2)

【0015】

【化5】

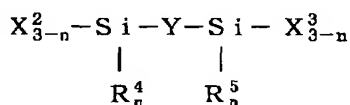


【0016】(式中、 R^3 は炭素数2～36の炭化水素基であり、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{OH}$ 基を含んでも良い。 m は1または2である。)で表される多官能性エポキシ化合物。

【0017】一般式(3)

【0018】

【化6】



【0019】(式中、 R^4 、 R^5 は炭素数1～6の炭化水素基である。 X^2 、 X^3 は加水分解性基である。 Y はカーボネート基、またはエポキシ基を含む有機基であり、 n は0または1である。)で表される多官能性シラン化合物。

【0020】以下に詳しく説明する。

【0021】成分(A)：粒径1～100ミリミクロンのSi、Sn、Sb、Ce、Zr、Tiから選ばれる1種以上の金属の金属酸化物からなる微粒子および/またはSi、Al、Sn、Sb、Ta、Ce、La、Fe、Zn、W、Zr、In、Tiから選ばれる2種以上の金属酸化物から構成される複合微粒子。

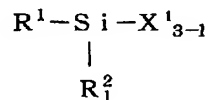
【0022】(A)成分はハードコート層に耐摩耗性、耐薬品性等を付与するために用いている。具体例としては、 SiO_2 、 SnO_2 、 SbO_2 、 CeO_2 、 ZrO_2 、 TiO_2 の無機酸化物微粒子を、分散媒、例えば水、アルコール系もしくはその他の有機溶剤にコロイド状に分散させたものである。または、Si、Al、Sb、Ta、Ce、La、Fe、Zn、W、Zr、In、Tiの無機酸化物の2種類以上によって構成される複合微粒子を水、アルコール系もしくはその他の有機溶剤にコロイド状に分散したものである。ただし、前述したように近年プラスチックレンズ基材が高屈折率化しており、これに応じてハードコート層も高屈折率化が要求されている。この点や、またハードコート層の耐久性、ハードコート組成物のポットライフが長い点等から、上記の中でもTiを含んだ酸化物微粒子あるいは複合酸化物微粒子が好適に用いられている。さらにハードコート組成物中の分散安定性を高めるためにこれらの微粒子表面を有機ケイ素化合物またはアミン系化合物で処理したものを、単官能性シラン、あるいは2官能性

シラン、3官能性シラン、4官能性シラン等がある。処理に関しては加水分解性基を未処理で行ってもあるいは加水分解して行っても良い。また処理後は、加水分解性基が微粒子の $-\text{OH}$ 基と反応した状態が好ましいが、一部残存した状態でも安定性には何ら問題がない。またアミン系化合物としてはアンモニウムまたはエチルアミン、トリエチルアミン、イソプロピルアミン、 n -プロピルアミン等のアルキルアミン、ベンジルアミン等のアラルキルアミン、ピペリジン等の脂環式アミン、モノエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアルコールアミンがある。これらの有機ケイ素化合物とアミン化合物の添加量は微粒子の重量に対して1～15%程度の範囲内で加える必要がある。本発明で用いられるこれらの微粒子は粒子径が約1～100 μm のものが使用されるが、好ましくは5～30 μm が好適である。本発明で使用されるハードコート組成物への適用種及び使用量は目的とするハードコート層性能により決定されるものであるが、使用量は固形分の10～60重量%であることが望ましい。すなわち10重量%未満では反射防止膜との密着性が不十分となる。また、60重量%を越えると、ハードコート層にクラックが生じる。ここで本発明において、固形分に対する重量%とは、ハードコート組成物をレンズ基材に塗布、硬化して得られたハードコート層に対する重量%のことをいう。

【0023】成分(B)：下記一般式で表される有機ケイ素化合物。

【0024】

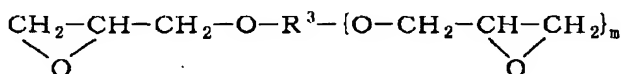
【化7】



【0025】上記式中、 R^1 は重合可能な反応基であり具体例としてはビニル基、アリル基、アクリル基、メタクリル基、エポキシ基、メルカプト基、シアノ基、イソシアノ基、アミノ基等を有する有機基である。 R^2 は炭素数1～6の炭化水素基であり具体例としては、メチル基、エチル基、ブチル基、ビニル基、フェニル基等の有機基である。 X^1 は加水分解性基であり具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、メトキシエトキシ基等のアルコキシ基、クロロ基、ブロモ基等のハロゲン基、アシルオキシ基等が上げられる。1は0または1である。

【0026】この(B)成分はハードコート層にレンズ

基材との密着性、層の耐久性を付与するために用いている。この有機ケイ素化合物化合物の具体例として、ビニルトリアルコキシシラン、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリ(β-メトキシ-エトキシ)シラン、アリルトリアルコキシシラン、アクリルオキシプロピルトリアルコキシシラン、メタクリルオキシプロピルトリアルコキシシラン、メタクリルオキシプロピルジアルコキシメチルシラン、γ-グリシドオキシプロピルトリアルコキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)-エチルトリアルコキシシラン、メルカプトプロピルトリアルコキシシラン、γ-アミノプロピルトリアルコキシシラン、N-β(アミノエチル)-γ-アミノプロピルメチルジアルコキシシラン等がある。(B)成分は、2種*



【0030】(式中、R³は炭素数2~36の炭化水素基であり、-O-、-OH基を含んでも良い。mは1または2である。)で表される多官能性エポキシ化合物。

【0031】この成分は層に被染色性を持たせるために用いている。一般に多官能性エポキシ化合物は塗料、接着剤、注型用などに広く実用されているものである。例えば過酸化法で合成されるポリオレフィン系エポキシ樹脂、シクロペンタンジエンオキシドやシクロヘキセンオキシドあるいは、ヘキサヒドロフタル酸とエピクロルヒドリンから得られるポリグリシジルエステルなどの脂環式エポキシ樹脂、ビスフェノールAやカテコール、レゾシノールなどの多価フェノールあるいは(ポリ)エチレングリコール、(ポリ)プロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジグリセロール、ソルビトールなどの多価アルコールとエピクロルヒドリンから得られるポリグリシジルエーテル、エポキシ植物油、ノボラック型フェノール樹脂とエピクロルヒドリンから得られるエポキシノボラック、フェノールフタレインとエピクロルヒドリンから得られるエポキシ樹脂、グリシジルメタクリレートとメチルメタクリレート、アクリル系モノマーあるいはスチレンなどの共重合体、さらには上記エポキシ化合物とモノカルボン酸含有(メタ)アクリル酸とのグリシジル基開環反応により得られるエポキシアクリレートなどが上げられる。これら多官能性エポキシ化合物の具体例としては、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、エチレングリコールジグリシジルエーテル、ジエチレングリコールジグリシジルエーテル、トリエチレングリコールジグリシジルエーテル、テトラエチレングリコールジグリシジルエーテル、ノナエチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ジプロピレングリコールジグリシジルエーテル、トリプロピレングリコールジ

*類以上混合して用いてもかまわない。また加水分解してから用いることが好ましい。(B)成分の使用量は、固形分の20~60重量%であることが望ましい。すなわち、20重量%未満であると、反射防止膜との密着性が不十分となりやすい。また60%を超えると、ハードコート層にクラックを生じさせる原因となり好ましくない。

【0027】成分(C):下記一般式(2)あるいは(3)で表される化合物の群より選ばれる、1種あるいは2種以上の化合物。

【0028】一般式(2)

【0029】

【化8】

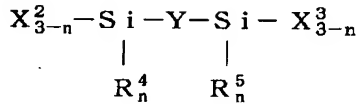
グリシジルエーテル、テトラプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ノナプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールヒドロキシヒバリン酸エステルのジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、グリセロールジグリシジルエーテル、グリセロールトリグリシジルエーテル、ジグリセロールジグリシジルエーテル、ジグリセロールトリグリシジルエーテル、ジグリセロールテトラグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールジグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールトリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル、ジペンタエリスリトールテトラグリシジルエーテル、ソルビトールテトラグリシジルエーテル、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、ジグリシジルエーテル、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレートのトリグリシジルエーテル、等の脂肪族エポキシ化合物、イソホロンジオールジグリシジルエーテル、ビス-2,2-ヒドロキシシクロヘキシルプロパンジグリシジルエーテル等の脂環式エポキシ化合物、レゾルシンジグリシジルエーテル、ビスフェノールAジグリシジルエーテル、ビスフェノールFジグリシジルエーテル、ビスフェノールSジグリシジルエーテル、オルトフタル酸ジグリシジルエーテル、フェノールノボラックポリグリシジルエーテル、クレゾールノボラックポリグリシジルエーテル等の芳香族エポキシ化合物等が上げられる。ただし本発明で用いる多官能性エポキシ化合物としてはこれらの中でも、耐候性、耐湿性、耐温水性、ハードコート液ポットライフが良好な点から、前記一般式(2)で表される多官能性エポキシ化合物が特に好ましい。具体例としては1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ジエチレングリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパント

リグリシジルエーテル、グリセロールジグリシジルエーテル、グリセロールトリグリシジルエーテル等が上げられる

一般式 (3)

【0032】

【化9】



【0033】 (式中、 R^4 、 R^5 は炭素数1~6の炭化水素基である。 X^2 、 X^3 は加水分解性基である。 Y はカーボネート基、またはエポキシ基を含む有機基であり、 n は0または1である。)で表される多官能性シラン化合物。

【0034】 R^4 、 R^5 の具体例としてはメチル基、エチル基、ブチル基、ビニル基、フェニル基等が上げられる。 X^2 、 X^3 の具体例としてはメトキシ基、エトキシ基、メトキシエトキシ基、クロロ基、プロモ基、アシルオキシ基等が上げられる。 Y はカーボネート基またはエポキシ基を含有する有機基である。 n は0または1である。この多官能性シラン化合物の具体例としては、ビス[3-(ジエトキシメチルシリル)プロピル]カーボネートが上げられる。この成分はハードコートに被染色性を持たせるために用いている。反射防止膜との密着性向上、歩留まり向上、ハードコート組成物ポットライフ向上の効果もある。この多官能性シラン化合物は加水分解してから用いた方がより有効である。

【0035】(C)成分の合計使用量は、固形分の10~40重量%であることが望ましい。すなわち10重量%未満では、ハードコート層の被染色性が不十分である。また、40重量%を越えると反射防止膜との密着性が不十分となりやすく、また耐摩耗性が低下し好ましくない。

【0036】さらに本発明で用いるハードコート層の組成物は必要に応じ、以下の成分を用いても良い。

【0037】硬化触媒：この成分は(B)成分のシランあるいはエポキシ化合物の硬化触媒として添加し、ハードコートの加熱焼成の時間短縮のために用いる。好ましいものには過塩素酸、過塩素酸アンモニウム、過塩素酸マグネシウム等過塩素酸類、Cu(II)、Zn(I)、Co(II)、Ni(II)、Be(II)、Ce(II)、Ta(III)、Ti(III)、Mn(III)、La(III)、Cr(III)、V(III)、Co(III)、Fe(III)、Al(III)、Ce(IV)、Zr(IV)、V(IV)等を中心金属原子とする、アセチルアセトネート、アミン、グリシン等のアミノ酸、ルイス酸、有機酸金属塩等が上げられる。この中でも、本発明の組成においては、硬化条件、ハードコート組成物のポットライフなどにおいて過塩素酸マグネシウム、Al(III)、F

e(III)のアセチルアセトネートがより好ましい。添加量は、固形分の0.01~5.0%の範囲内が望ましい。

【0038】四官能シラン化合物：一般式 $Si(OR)_4$ 、ここで R は炭化水素基、で表される化合物である。

ハードコート層の耐久性を向上させるために用いる。具体例としては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラプロポキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラブトキシシラン、テトラフェノキシシラン、テトラアセトキシシラン、テトラアリロキシシラン、テトラキス(2-メトキシエトキシ)シラン、テトラキス(2-エチルブトキシ)シラン、テトラキス(2-エチルヘキシロキシ)シラン等が上げられる。これらは単独で用いても、2種類以上を混合して用いても良い。また、これらは無溶媒下またはアルコール等の有機溶剤中で、酸の存在下で加水分解して使用の方が好ましい。

【0039】溶剤：本発明で用いるハードコート組成物は必要に応じ、溶剤に希釈して用いることができる。溶剤としては、アルコール類、エステル類、ケトン類、エーテル類、芳香族類等の溶剤が上げられる。

【0040】各種添加剤：これまでに述べた成分の他に必要に応じて、少量の界面活性剤、帯電防止剤、酸化防止剤、フォトクロミック化合物、ヒンダードアミン・ヒンダードフェノール系等の耐光耐熱安定剤等を添加して、ハードコート組成物の塗布性、および硬化後のハードコート層性能を改良することもできる。特に、酸化防止剤やヒンダードアミン、ヒンダードフェノール系等の耐光耐熱安定剤から選ばれる1種、もしくは2種以上を添加することによりハードコート層に優れた耐候性を付与することが可能である。

【0041】次に本発明はプラスチックレンズ基材の上、かつハードコート層の下にプライマー層を設けることを構成要件としている。このプライマー層としてはプラスチック用の既存のプライマーが使用できる。プライマーは一般に各種樹脂化合物を主成分として含む。具体例としては、ブロックイソシアネートとポリオールからなる2成分系ポリウレタン樹脂、イソシアネートとポリオールとをあらかじめポリウレタン化した樹脂、エポキシ樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリオール樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂等が上げられる。これら樹脂成分は1種類で用いても良いし、2種類以上を混合して用いても良い。プライマー層はこれら樹脂を主成分としている。そのためハードコート層の下に設けているのにもかかわらず、耐摩耗性が低下しやすい、染色ムラが発生しやすいなどの特徴がある。

【0042】さらに本発明で用いるプライマー層の組成物は必要に応じ、以下の成分を用いても良い。

【0043】金属酸化物からなる微粒子：粒径1~100ナノメートルのSi、Sn、Sb、Ce、Zr、Ti

等から選ばれる1種以上の金属の金属酸化物からなる微粒子および/またはSi、Al、Sn、Sb、Ta、Ce、La、Fe、Zn、W、Zr、In、Tiから選ばれる2種以上の金属酸化物から構成される複合微粒子。この成分はプライマー層にプラスチックレンズ基材との密着性付与、耐候性向上、高屈折率化のために添加している。具体例としては、 SiO_2 、 SnO_2 、 SbO_2 、 CeO_2 、 ZrO_2 、 TiO_2 の無機酸化物微粒子を、分散媒、例えば水アルコール系もしくはその他の有機溶剤にコロイド状に分散させたものである。または、Si、Al、Sb、Ta、Ce、La、Fe、Zn、W、Zr、In、Tiの無機酸化物の2種類以上によって構成される複合微粒子を水、アルコール系もしくはその他の有機溶剤にコロイド状に分散したものである。この成分の使用量は、固形分の60重量%以下であることが望ましい。すなわち60重量%を越えるとプライマー層の耐衝撃性が低下し好ましくない。

【0044】四官能シラン化合物：一般式 $\text{Si}(\text{OR})_4$

4、ここでRは炭化水素基、で表される化合物である。プライマー層の耐久性を向上させるために用いる。具体例としては、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラプロポキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラブトキシシラン、テトラフェノキシシラン、テトラアセトキシシラン、テトラアリロキシシラン、テトラキス(2-メトキシエトキシ)シラン、テトラキス(2-エチルブトキシ)シラン、テトラキス(2-エチルヘキシロキシ)シラン等が上げられる。これらは単独で用いても、2種類以上を混合して用いても良い。また、これらは無溶媒下またはアルコール等の有機溶剤中で、酸の存在下で加水分解して使用の方が好ましい。

【0045】溶剤：本発明で用いるプライマー組成物は必要に応じ、溶剤に希釈して用いることができる。溶剤としては、アルコール類、エステル類、ケトン類、エーテル類、芳香族類等の溶剤が上げられる。

【0046】各種添加剤：これまでに述べた成分の他に必要に応じて、少量の界面活性剤、硬化触媒、帯電防止剤、酸化防止剤、フォトクロミック化合物、ヒンダードアミン・ヒンダードフェノール系等の耐光耐熱安定剤等を添加して、プライマー組成物の塗布性、および硬化後の被膜性能を改良することもできる。特に、酸化防止剤やヒンダードアミン、ヒンダードフェノール系等の耐光耐熱安定剤から選ばれる1種、もしくは2種以上を添加することによりプライマー層に優れた耐候性を付与することが可能である。

【0047】本発明でプラスチックレンズ基材上にプライマー層およびハードコート層を設ける方法としては、プライマー組成物を基材に塗布、硬化させた後、ハードコート組成物を塗布、硬化させる方法が用いられる。塗布の方法としてはそれぞれ、ディップ法、スピンコート

法、スプレー法、ロールコート法、フローコート法等が採用される。硬化させる方法としてはプライマー層の硬化として40~200℃で数十分程度、ハードコート層の硬化として40~200℃で数時間加熱乾燥する方法が採用される。層厚としてはそれぞれ、0.05~30μmであることが好ましい。すなわち、0.05μm未満では、基本となる層の性能がでず、30μmを越えると、表面の平滑性が損なわれたり、光学的歪が発生するため好ましくない。また、プラスチックレンズ基材とプライマー層との密着性を向上させる目的で、基材の表面をあらかじめアルカリ処理、酸処理、界面活性剤処理、無機あるいは有機物の微粒子による研磨処理、ブラスト処理を行うことが効果的である。

【0048】本発明ではレンズ基材上にプライマー層、ハードコート層を設けた後にレンズに染色加工をほどこすことが可能である。染色加工の方法としては、加熱した水あるいは、有機溶剤の浴槽に分散染料を分散させた染色浴を調整し、この染色浴にレンズを浸漬させるいわゆる浸漬法が主として採用される。

【0049】本発明で用いるプラスチックレンズ基材には既存のアクリル系、メタクリル系、ビニル系、ポリカーボネート系、ウレタン系およびアリル系等の透明プラスチック材料が使用される。

【0050】さらに本発明ではプライマー層およびハードコート層を施した後、あるいはその後染色加工を施した後に、レンズ表面上に無機物質からなる反射防止膜を設けることにより、レンズに反射防止機能をもたせ、レンズのギラギラ感を押えたり。ハードコート層の耐候性を向上させたりすることもできる。反射防止膜を形成する方法としては、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法等が上げられる。真空蒸着法においては、蒸着中にイオンビームを同時に照射するイオンビームアシスト法を用いても良い。また膜構成としては、単層反射防止膜もしくは多層反射防止膜のどちらを用いてもかまわない。使用される無機物の具体例としては、 SiO_2 、 SiO 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 TiO 、 Ti_2O_3 、 Ti_2O_5 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 、 CeO_2 、 MgO 、 Y_2O_3 、 SnO_2 、 MgF_2 、 WO_3 等が上げられる。これらの無機物は単独で用いるかもしくは2種類以上の混合物を用いる。また反射防止膜を形成する際には、ハードコート層の表面処理を行うことが望ましい。この表面処理の具体的例としては、酸処理、アルカリ処理、紫外線照射処理、アルゴンもしくは酸素雰囲気中での高周波放電によるプラズマ処理、アルゴンや酸素もしくは窒素などのイオンビーム照射処理などが上げられる。

【0051】

【発明の実施の形態】実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0052】(実施例-1)

①ハードコート組成物の調合

ブチルセロソルブ 8.9 kg、 γ -グリシドオキシプロピルトリメトキシシラン(商品名「TSL8355」、東芝シリコン(株)製) 11.9 kgを混合した。これに0.1Nの塩酸 3.8 kgを添加して、4時間攪拌し、 γ -グリシドオキシプロピルトリメトキシシランを加水分解した。25℃で12時間保管し熟成させた。シリコン系界面活性剤(商品名「L7001」日本ユニカー(株)製) 27 g、メタノール分散Zr、Ti複合酸化物ゾル(商品名「オプトレイク1120Z(U25・A8)」、触媒化成工業(株)製、固形分濃度20重量%) 53.9 kg、アセチルアセトネート鉄 65 g、グリセロールジグリシジルエーテル(商品名「デナコールEX313」、ナガセ化成工業(株)製) 5.3 kg、を添加して1時間攪拌し、0℃で24時間保管し熟成させた。

【0053】②プライマー液の調合

キシリレンジイソシアネート(商品名「タケネート500」、武田薬品(株)製) 1350 g、シクロヘキサノン 585 g、ジブチル錫ジラウレート 2 gをよく混合した。混合液をIR測定でNCOによる吸収を測定しながら、吸収がなくなるまでブタノンオキシムを添加した。この液にさらにジエチレングリコールジメチルエーテル 38.9 kg、ポリエステルポリオール(商品名「デスモフェン670-80B」、住友バイエル(株)製) 9.1 g、硬化触媒(商品名「SCAT-2L」、三共有機合成(株)製) 250 g、フッ素系界面活性剤(商品名「フロラードFC430」、3M(株)製) 20 gを混合し均一な液になるまで良く攪拌した。

【0054】③レンズ基材へのプライマー層およびハードコート層の加工

②で調合したプライマー液をディップ槽に入れ20℃で保温した。①で調合したハードコート組成物をディップ槽に入れ5℃で保温した。レンズ基材(商品名「セイコースーパーソブリン生地」、セイコーエプソン(株)製、屈折率1.67)をアルカリ処理した後に、ディップ治具で固定しプライマーディップ槽に浸けた。引き上げ速度25 cm/minで引き上げた後、90度で30分乾燥させた。ディップ治具を20℃まで冷却した後にハードコートディップ槽に浸けた。引き上げ速度25 cm/minで引き上げた後、90度で30分乾燥させた。次にレンズをディップ治具から外し、120℃でさらに3時間焼成した。得られたレンズ表面のプライマー層およびハードコート層は、それぞれ厚みが約2ミクロンであり、外観が良好であった。

【0055】④ハードコート加工済レンズへの染色加工
ピーカーに入れた1リットルの純水をマグネチックスターラーで攪拌しながら、間接槽を用いて94℃に保温した。ピーカー内の水に染色助剤(商品名「ニューコール

210」、日本乳化剤(株)製) 2 mlを添加した。次に染色剤(商品名「グレーD」、セイコー(株)製) 2 gを添加しよく攪拌し分散させた。③で得たレンズを染色治具で固定し、この染色液に浸けて5分間染色した。レンズを引き上げ冷水でよく洗浄し乾燥させた。染色されたレンズの染色ムラ、可視光線視感透過率を評価した。結果を表1に示した。

【0056】⑤試験および評価

得られたレンズを次に述べる方法で試験を行い、その結果を表1に示した。

【0057】(a)耐摩耗性試験

ボンスター#0000スチールウール(日本スチールウール(株)製)で1 kgの荷重をかけ、10往復、レンズの表面を摩擦し、傷ついた程度を目視で次の段階に分けて評価した。

【0058】A: 1 cm×3 cmの範囲に全く傷が付かない。

【0059】B: 上記範囲内に1~10本の傷が付く。

【0060】C: 上記範囲内に10~100本の傷が付く。

【0061】D: 上記範囲内に無数の傷が付いているが、平滑な表面が残っている。

【0062】E: 上記範囲内に無数の傷が付いており、平滑な表面が残っていない。

【0063】(b)耐水・耐薬品性試験

水、アルコール、灯油中に48時間浸漬し、表面状態に変化のないものを良とした。

【0064】(c)耐酸・耐洗剤性試験

0.1N塩酸及び1%台所用合成洗剤(商品名「ママレモン」ライオン(株)製)水溶液に12時間浸漬し、表面状態に変化のないものを良とした。

【0065】(d)密着性試験

基材とハードコート膜との密着性は、JISD-0202に準じてクロスカットテープ試験によって行なった。即ち、ナイフを用い基材表面に1 mm間隔に切れ目を入れ、1 mm²のマスを100個形成させる。次に、その上にセロファン粘着テープ(商品名「セロテープ」ニチバン(株)製)を強く押しつけた後、表面から90度方向へ急に引っ張り剥離し、ハードコート層の残っているマスをもって密着性指標とした。

【0066】(e)耐候性試験

キセノンランプによるサンシャインウェザーメーターに400時間暴露した後レンズの表面状態に変化のないものを良とした。

【0067】(f)耐熱性(冷却サイクル性)試験

70℃の温風中に1時間保存した後、表面状態を調べた。更に-5℃で15分、60℃で15分のサイクルを5回繰り返す、表面状態に変化のないものを良とした。

【0068】(g)耐久性試験

前記の(e)(f)の試験を行ったものについて、上記

(d)の密着性試験を行い、コート膜に剥離のないものを良とした。

【0069】(h)耐衝撃性試験

中心厚1mmとなるように作成したマイナスレンズで試験を行った。レンズ中央部に16.3gの剛球を127cmの高さから落下した。レンズにヒビ、破損が発生しなかったものについてはさらに20cmずつ高度をあげて引き続き落下を行った。レンズにヒビ、破損が発生した高度を破壊高度とした。

【0070】(実施例-2)実施例-1の①~④と同様に作成したレンズに次の方法で反射防止膜加工を施し、実施例-1の⑤と同様に試験、評価を行った。結果を表1に示した。

【0071】⑥反射防止膜加工

レンズにプラズマ処理(アルゴンプラズマ400W×60秒)を行った後、レンズ表面から大気にむかって順に、SiO₂、ZrO₂、SiO₂、ZrO₂、SiO₂の5層からなる反射防止多層膜を蒸着機(「BMC-1000」真空器械工業(株)製)を用い真空蒸着法にて形成を行った。各層の光学的膜厚は、最初のSiO₂層、次のZrO₂とSiO₂の等価薄膜及び次のZrO₂層、最上層のSiO₂、がそれぞれλ/4となる様に形成した。なお、設計波長λは520nmとした。得られた多層膜の反射干渉色は緑色を呈し、全光線透過率は98%であった。

【0072】(実施例-3)次の方法①で調合したハードコート組成物を用いた以外は、全て実施例-1の②~⑤と同様にしてレンズを作成し、試験、評価を行った。結果を表1に示した。

【0073】①ハードコート組成物の調合

エチルセロソルブ 9.3kg、γ-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン(商品名「TSL8355」、東芝シリコン(株)製)13.5kg、ビス[3-(ジエトキシメチルシリル)プロピル]カーボネート(商品名「NSK-100」、トクヤマ(株)製)7.4kgを混合した。これに0.1Nの塩酸 3.4kgを添加して、4時間攪拌し、γ-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシランとビス[3-(ジエトキシメチルシリル)プロピル]カーボネートを加水分解した。25℃で12時間保管し熟成させた。シリコン系界面活性剤(商品名「L7604」日本ユニカー(株)製)27g、メチルセロソルブ分散Ce、Ti複合酸化物ゾル(商品名「オプトレイク1820A」、触媒化成工業(株)製、固形分濃度20重量%)52.9kg、を添加して1時間攪拌し、0℃で24時間保管し熟成させた。

【0074】(実施例-4)次の方法①で調合したハードコート組成物を用いた以外は、全て実施例-1の②~⑤と同様にしてレンズを作成し、試験、評価を行った。結果を表1に示した。

【0075】①ハードコート組成物の調合

プロピレングリコールモノメチルエーテル 8.5kg、ビニルトリエトキシシラン(商品名「TSL8311」、東芝シリコン(株)製)9.7kg、を混合した。これに0.1Nの塩酸 3.4kgを添加して、4時間攪拌し、ビニルトリエトキシシランを加水分解した。25℃で12時間保管し熟成させた。シリコン系界面活性剤(商品名「L7001」日本ユニカー(株)製)27g、イソプロピルアルコール分散Si酸化物ゾル(商品名「オスカル1432」、触媒化成工業(株)製、固形分濃度30重量%)4.4kg、1,6-ヘキサジオールジグリシジルエーテル(商品名「デナコールEX212」ナガセ化成工業(株)製)6.1kg、アセチルアセトネートマグネシウム 65g、を添加して1時間攪拌し、0℃で24時間保管し熟成させた。

【0076】(実施例-5)次の方法①で調合したハードコート組成物を用いた以外は、全て実施例-1の②~⑤と同様にしてレンズを作成し、試験、評価を行った。結果を表1に示した。

【0077】①ハードコート組成物の調合

メチルセロソルブ 8.5kg、メルカプトプロピルトリメトキシシラン(商品名「TSL8380」、東芝シリコン(株)製)9.7kgを混合した。これに0.1Nの塩酸 3.4kgを添加して、4時間攪拌し、メルカプトプロピルトリメトキシシランを加水分解した。25℃で12時間保管し熟成させた。シリコン系界面活性剤(商品名「L7604」日本ユニカー(株)製)27g、メチルセロソルブ分散Ce、Ti複合酸化物ゾル(商品名「オプトレイク1820A」、触媒化成工業(株)製、固形分濃度20重量%)52.9kg、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル(商品名「デナコールEX211」ナガセ化成工業(株)製)8.3kg、アセチルアセトネートアルミニウム 65g、を添加して1時間攪拌し、0℃で24時間保管し熟成させた。

【0078】(実施例-6)次の方法①で調合したハードコート組成物を用いた以外は、全て実施例-1の②~⑤と同様にしてレンズを作成し、試験、評価を行った。結果を表1に示した。

【0079】①ハードコート組成物の調合

メチルセロソルブ 8.5kg、メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン(商品名「TSL8370」、東芝シリコン(株)製)9.7kgを混合した。これに0.1Nの塩酸 3.4kgを添加して、4時間攪拌し、メタクリルオキシプロピルトリメトキシシランを加水分解した。25℃で12時間保管し熟成させた。シリコン系界面活性剤(商品名「L7001」日本ユニカー(株)製)27g、メタノール分散Zr、Ti複合酸化物ゾル(商品名「オプトレイク1120Z(U25・A8)」、触媒化成工業(株)製、固形分濃度20重量

%) 53.9kg、グリセロールトリグリシジルエーテル（商品名「デナコールEX314」、ナガセ化成工業（株）製）6.1kg、アセチルアセトネートマンガン65g、を添加して1時間攪拌し、0℃で24時間保管し熟成させた。

【0080】（比較例-1）次の方法①で調合したハードコート組成物を用いた以外は、全て実施例-1の②～⑤と同様にしてレンズを作成し、試験、評価を行った。結果を表1に示した。

【0081】①ハードコート組成物の調合
ブチルセロソルブ 8.9kg、 γ -グリシドオキシプロピルトリメトキシシラン 11.9kgを混合した。これに0.1Nの塩酸 3.8kgを添加して、4時間攪拌し、 γ -グリシドオキシプロピルトリメトキシシランを加水分解した。25℃で12時間保管し熟成させた。シリコン系界面活性剤（商品名「L7001」日本ユニカー（株）製）27g、メタノール分散Zr、Ti複合酸化物ゾル（商品名「オプトレイク1120Z（U25・A8）」、触媒化成工業（株）製、固形分濃度20重量%）76.9kg、アセチルアセトネート鉄 65gを添加して1時間攪拌し、0℃で24時間保管し熟成させた。

* 【0082】（比較例-2）次の方法①で調合したハードコート組成物を用いた以外は、全て実施例-1の②～⑤と同様にしてレンズを作成し、試験、評価を行った。結果を表1に示した。

【0083】①ハードコート組成物の調合

ブチルセロソルブ 8.9kg、シリコン系界面活性剤（商品名「L7001」日本ユニカー（株）製）27g、メタノール分散Zr、Ti複合酸化物ゾル（商品名「オプトレイク1120Z（U25・A8）」、触媒化成工業（株）製、固形分濃度20重量%）76.9kg、グリセロールジグリシジルエーテル（商品名「デナコールEX313」、ナガセ化成工業（株）製）15.3kg、アセチルアセトネート鉄 65gを添加して1時間攪拌し、0℃で24時間保管し熟成させた。

【0084】（比較例-3）実施例-1の①と同様にハードコート組成物を調合した。次にプライマー液は調合せず、プライマー層を設ける工程を実施しないこと以外は実施例-1の③～⑤と同様にしてレンズを作成し、試験、評価を行った。結果を表1に示した。

【0085】（評価結果）

【0086】

【表1】

レンズ品質評価結果

No.	(a) 耐摩耗性 試験	(b) 耐水・ 耐薬品性 試験	(c) 耐酸・ 耐洗剤性 試験	(d) 密着性 試験	(e) 耐候性 試験	(f) 耐熱性 試験	(g) 耐久性 試験	(h) 耐衝撃性 試験	被染色性	
									染色 あり	透過 率 (%)
実施例1	B	良	良	良	良	良	良	647cm	なし	53
実施例2	B	良	良	良	良	良	良	727cm	なし	47
実施例3	B	良	良	良	良	良	良	687cm	なし	45
実施例4	B	良	良	良	良	良	良	727cm	なし	55
実施例5	B	良	良	良	良	良	良	667cm	なし	43
実施例6	B	良	良	良	良	良	良	827cm	なし	51
比較例1	B	良	良	良	良	良	良	367cm	なし	91
比較例2	C	良	不良	良	不良	良	不良	827cm	あり	41
比較例3	B	良	良	良	良	良	良	127cm	なし	57

【0087】実施例-1～6はプライマー層およびハードコート層加工済みレンズに対し染色加工を行ったが、レンズ被染色性が良好であり、かつ各種レンズ品質試験の結果が全て良好であった。また比較例-1と同一のプライマーを施しているにもかかわらず耐衝撃性が比較例-1より高かった。これに対し、比較例-1ではハードコート層に成分(C)が含有されていない。同様にプライマー層およびハードコート層加工済みレンズに対し染

色加工を試みたが被染色性が悪かった。また実施例と同様のプライマーを施しているにもかかわらず、レンズ耐衝撃性が実施例と比べると低かった。比較例-2ではハードコート層に成分(B)が含有されておらず、レンズ耐久性、耐摩耗性が悪かった。また比較例-3ではハードコート層のみしか設けておらず、レンズ耐衝撃性が悪かった。

【0088】

【発明の効果】従来、プラスチックレンズ基材にプライマー層およびハードコート層を設けたレンズではレンズ被染色性とレンズ各種品質を両立することが困難であった。またハードコート層の成分によっては、プライマー層の耐衝撃性が十分発現されないこともあった。しかし本発明により、被染色性が良好でプライマー層の耐衝撃性が十分発現され、各種品質も全て良好なプラスチックレンズとすることが可能となった。

*

*【0089】このような色の耐光性の優れたカラープラスチックレンズは、メガネレンズ、カメラレンズ、光ビーム集光レンズ、光拡散用レンズとして民生用あるいは産業用に広く応用することができる。特にメガネレンズとして用いたときに、得られる効果は多大である。さらに、本発明による効果は、ウォッチガラスやディスプレイ用カバーガラス等の透明ガラスや光学用途の透明プラスチック全般にも応用が可能である。

フロントページの続き

(72)発明者 木下 淳
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 4F006 AA22 AA36 AA37 AB34 AB39
AB74 BA02 CA05